

Photo Froidure.

Scie circulaire spéciale installée à Libreville (Gabon) pour les études de l'usure des dents de scies.

ÉTUDE DE L'USURE DES DENTS DE SCIES⁽¹⁾

PAR LE LABORATOIRE D'USINAGE
DU CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL.

CHAPITRE I

NÉCESSITÉ D'UNE ÉTUDE DE L'USURE ET CHOIX D'UNE MÉTHODE DE TRAVAIL

(suite)

par **André CHARDIN**,
Ancien Elève de l'École Polytechnique,

La nécessité d'attacher une grande importance à l'amélioration de nos connaissances sur l'usure des outils n'est, à coup sûr, pas particulière à l'industrie

du sciage des bois tropicaux. Qu'il s'agisse de forage de puits de pétrole, d'usinage de métaux, de sciage de pierres ou de coupe d'autres matériaux, le

(1) La première partie de cette étude a été publiée dans le n° 110, novembre-décembre 1966, p. 57.

développement de machines modernes à haut rendement pour effectuer ces opérations est bien souvent lié aux progrès réalisés dans la maîtrise de la tenue de coupe des outils.

En principe, le scieur tropical et son collègue versé, par exemple, dans l'usinage de l'acier ont donc à résoudre en matière d'outillage des problèmes de nature analogue ; pourtant, en pratique, ce dernier est beaucoup mieux partagé. Il peut trouver, écrits ou traduits dans sa langue maternelle, des quantités d'ouvrages et d'articles sur les divers aspects de l'usure des outils et sur les lois de variation de cette usure en fonction des principaux paramètres de la coupe. Le scieur de bois, au contraire, même s'il est très polyglotte, a bien de la chance s'il réussit à rassembler plus de cinq ou six articles se rapportant directement à son problème.

Si nous nous en tenons d'abord au simple plan des constatations, nous pouvons dire que cette différence de situations résulte de deux faits :

1° Pour l'acier, les études systématiques de tenue des outils ont commencé il y a près de 85 ans et ont connu très vite un grand développement ; pour le bois, certains travaux ont sans doute été faits il y a près de 30 ans, mais 95 % au moins des études sur l'usure ont été réalisées au cours des vingt dernières années.

2° Ces études sur l'usure des outils à bois sont très inégalement réparties en fonction des différents modes d'usinage possibles : la partie la plus importante est consacrée à l'usinage du contreplaqué et des divers types de panneaux, une part plus réduite est consacrée au rabotage et au sciage de bois sec en atelier de menuiserie et la part réservée au sciage de bois frais en scierie ne représente qu'un très faible pourcentage du total.

Les scieurs tropicaux peuvent se demander pourquoi des problèmes dont ils perçoivent quotidiennement l'importance ont été à ce point négligés. Il est sans doute possible de trouver bien des éléments d'explication, nous en citerons deux qui permettent de mieux comprendre les conditions de réalisation de notre étude.

Notons d'abord que les bois débités dans les pays

qui sont les plus gros producteurs de sciages sont en grande majorité des conifères extrêmement peu abrasifs. Pour ces essences, les problèmes de tenue de coupe des dents de scies ne sont peut-être pas tout à fait inexistantes, mais n'ont pas présenté jusqu'à maintenant et ne présenteront probablement pas dans un proche avenir un caractère d'urgence. Les Centres de recherche des pays qui possèdent les plus puissantes industries du bois sont donc peu tentés de consacrer une part importante de leur activité à l'étude de l'usure qui les concerne peu. Dans le cas où ils le feraient, il est fort probable que les enseignements tirés de l'observation du sciage des conifères seraient peu utiles aux scieurs de feuillus durs ou abrasifs. Ces scieurs doivent donc plutôt compter sur les laboratoires spécialisés dans l'étude des bois tropicaux. Dans la plupart des cas, ces laboratoires disposent, pour leurs recherches, de moyens beaucoup plus limités que les autres ; ils doivent évidemment orienter leur activité en fonction de ce que ces moyens permettent d'entreprendre et l'on peut se demander si certains n'ont pas été conduits à différer la mise en route de travaux sur l'usure en raison des nombreuses difficultés auxquelles il fallait s'attendre.

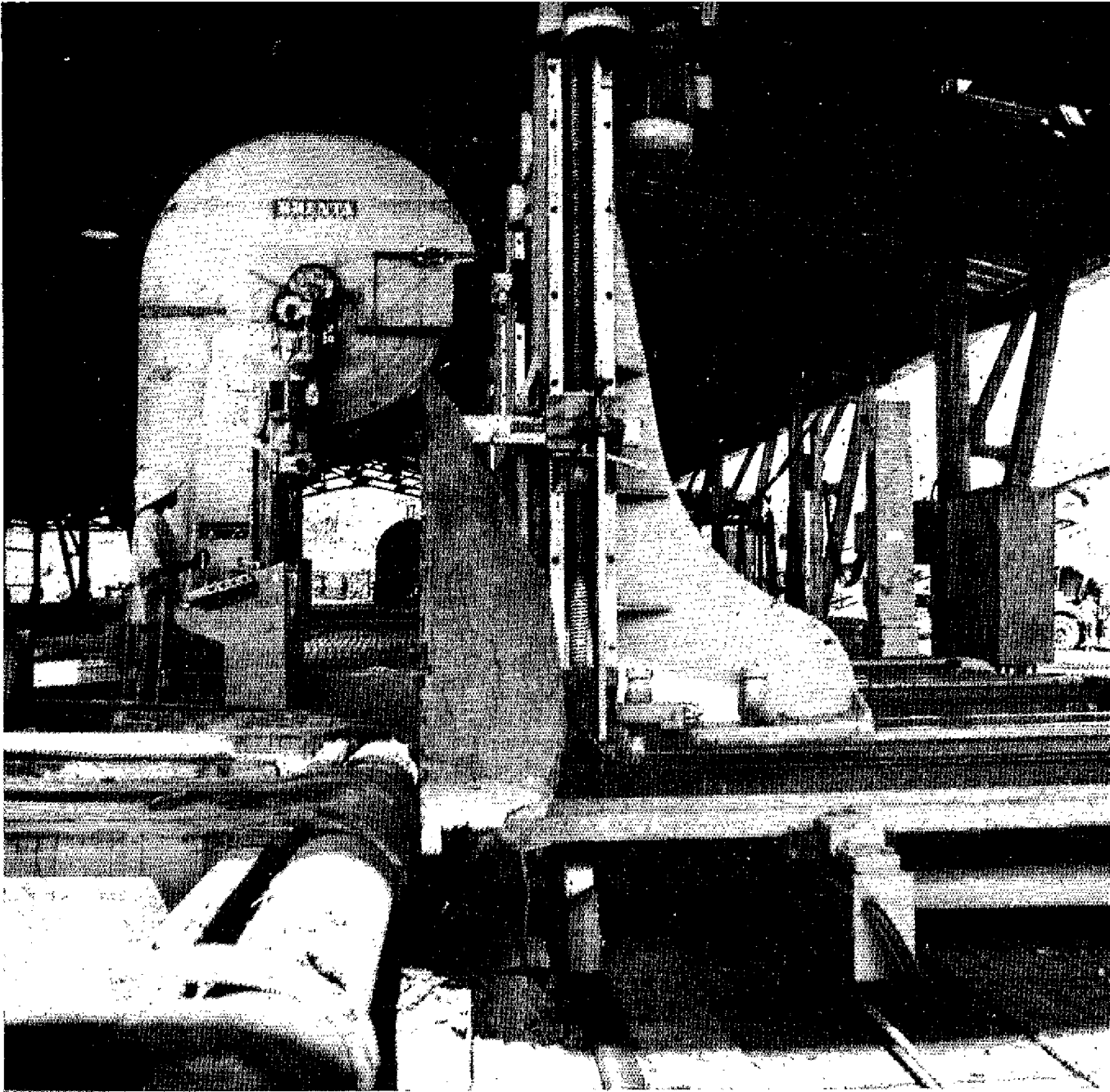
Les chercheurs présentent souvent avec discrétion les difficultés de réalisation de l'étude qu'ils publient par crainte, s'ils décrivaient ces difficultés un peu trop minutieusement, de paraître vouloir s'attirer des compliments pour la façon dont ils les ont résolues. Dans le cas présent, nous n'avons pas à prendre ce genre de précautions, aucune des difficultés dont nous avons à faire état n'a été, même partiellement, surmontée. Certaines disparaîtront peut-être le jour où nos connaissances sur les divers aspects du sciage auront suffisamment progressé, mais nous sommes encore bien loin du compte. Pour le moment, ces difficultés apparaissent comme des données du problème et si nous devons les décrire c'est pour permettre au lecteur, d'une part de ne pas se méprendre sur la portée des informations données dans cette étude, et d'autre part de comprendre pourquoi il n'est possible de répondre ni complètement, ni en même temps à toutes les questions qu'il se pose.

DIFFICULTÉS DE RÉALISATION DES ÉTUDES DE L'USURE DES DENTS DE SCIE

A. — L'observation en scierie

Quand un peu après 1880 F. W. TAYLOR entreprit de faire des relevés systématiques de rendements d'outils de coupe afin d'établir sur des bases solides les normes de production des machines-outils, c'est une entreprise industrielle qui lui fournit son champ d'observation. Par la suite, de nombreux laboratoires ont entrepris des études de caractère plus fondamental pour faire progresser

la science de la coupe des métaux, mais les observations systématiques faites dans l'industrie n'en ont pas moins continué à jouer un rôle très important pour l'amélioration de la tenue de coupe des outils. Dans une usine importante, certaines machines exécutent à longueur d'année la même opération sur une matière première qui est en principe de qualité constante, il est en général assez simple de choisir parmi ces machines celles qui réalisent les types de coupe les mieux définis ou les plus inté-



Groupe BECOB, Scierie SOTREF à Guessebo (Côte-d'Ivoire). Scie de tête.

Photo J. P. Leloir.

ressants à étudier et de faire sur elles, pour différentes conditions de travail, des relevés de tenue de coupe. Cette tenue peut facilement s'exprimer numériquement par la quantité de pièces produites, le volume de métal enlevé, ou tout autre critère analogue ; l'exploitation statistique des relevés permet, au prix d'une dépense modique, d'évaluer le profit que l'on peut tirer du changement de la qualité de l'outil, de la vitesse de coupe, de la pente d'affûtage, etc... et de calculer le degré de confiance que l'on peut attacher à ces conclusions.

Des observations aussi simples ont évidemment une portée limitée mais elles préparent la réalisation d'autres recherches et facilitent la mise en application de leurs résultats.

En scierie tropicale, il est malheureusement presque impossible de tirer un bon parti de méthodes analogues. Nous pouvons nous en rendre compte en essayant de les appliquer à un cas particulièrement simple.

Imaginons qu'un scieur se voie proposer par un concurrent de son fournisseur habituel des lames préparées à partir d'un nouvel acier dont on lui dit qu'il est très supérieur aux autres en ce qui concerne la tenue de coupe. Ce scieur a probablement été plusieurs fois l'objet de démarches analogues, il n'a pas oublié qu'il y a quelques années, quand s'était déclarée une véritable épidémie d'innovations en matière de lames, certains de ses collègues, et lui-même peut-être, s'étaient risqués

à en essayer quelques-unes ; l'expérience le conduit à être aujourd'hui plutôt sceptique. Pourtant s'il est vrai que ce nouvel acier a en moyenne une tenue supérieure, ne serait-ce que de 50 % à la tenue de celui qu'il utilise actuellement, il pourrait améliorer le fonctionnement de sa scierie et en augmenter un peu la production. Si donc la proposition est présentée par une maison sérieuse qui fait état de la satisfaction de quelques scieurs bien connus et s'il sait que son chef affûteur accueille volontiers les nouveautés, il est tenté de faire un essai. Pour éviter une surprise désagréable, il limite la première commande à deux ou trois lames. C'est une bonne précaution ; une utilisation limitée suffit en effet souvent à faire apparaître, s'ils existent, un certain nombre de défauts tels que : mauvaise tenue du tensionnage, tendance au criquage, écaillage de l'acier à l'avoyage, etc... Pour nous en tenir aux cas que nous avons directement observés, nous pouvons dire que bien souvent les scieurs n'attendent pas d'une première expérience beaucoup plus que cette information de caractère négatif et une possibilité de recueillir les premières impressions de leur affûteur sur la tenue des lames à l'usure.

Quel parti peut-on tirer de ces impressions ?

La réponse est évidemment différente dans chaque cas particulier. Cependant, si nous mettons à part les cas, malheureusement exceptionnels, où les scies sont largement dimensionnées, nous devons remarquer que les changements de lames se font le plus souvent quand le chef de scie commence à craindre une déviation du trait ou même vient de la constater. Ces déviations, dans les cas que nous considérons, sont imputables en partie à l'usure et en partie à d'autres facteurs tels que dureté et hauteur de la pièce sciée, inclinaison des fibres du bois par rapport au plan de coupe, déformation du bois sous l'effet de tensions internes, etc...

Pour les essences très peu abrasives la corrélation entre fréquence de changement des lames et rythme d'usure risque d'être assez faible ; pour les essences abrasives elle est sans doute bien meilleure, mais les différences de vitesse d'usure sont-elles pour autant facilement observables ?

Nous savons maintenant que l'abrasivité des bois peut varier dans la proportion de plus de 1 à 15 entre des arbres différents d'une même espèce botanique. Pour deux parties d'une même grume, les abrasivités peuvent varier du simple au double et même bien davantage dans le cas de stockage prolongé sur parc. Si, après lui avoir fait faire un stage en scierie, nous demandions à un psychologue versé dans l'étude du sens de l'observation quelles sont, compte tenu des remarques que nous venons de faire, les chances de remarquer après deux ou trois semaines de mise en service une différence entre deux aciers, il nous répondrait probablement que même pour des sujets particulièrement doués, ces chances ne commencent à être appréciables que si un acier est très supérieur à l'autre. Ce degré de

supériorité ne pourrait, même dans un cas précis, être fixé qu'en ordre de grandeur tant il dépend des réactions individuelles et de facteurs indéfinissables. Citons un exemple particulièrement frappant de la relativité des appréciations qui ne se fondent pas sur des mesures.

Il y a dix ans pour faciliter la diffusion du stellitage, le CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL préparait quelquefois des lames stellitées à l'intention des scieurs qu'il désirait convaincre de l'efficacité de ce procédé. Portant une de ces lames dans une scierie, nous sommes arrivés au moment où commençait le sciage d'une bille de Makoré d'un mètre de diamètre environ, l'exécution du premier trait ayant mis hors de service cinq lames en acier suédois, nous avons monté sur la scie la lame stellitée qui a effectué le débit complet de la bille — plus de 15 traits en grande hauteur — et probablement un autre travail par la suite. Il n'est nécessaire ni d'être un bon observateur, ni de recourir à une analyse statistique pour tirer une conclusion, au moins qualitative. Les six lames étaient identiques en tous points, sauf au voisinage de l'arête pour l'une d'entre elles ; l'efficacité remarquable du dépôt de stellite ne fait donc aucun doute. Pourtant, par la suite, nous avons rencontré, dans deux pays différents, des scieurs de Makoré qui avaient abandonné le stellitage estimant qu'il ne leur procurait aucun avantage.

Si les scieurs de bois mi-durs siliceux ne sont pas unanimes pour reconnaître l'avantage de la stellite dont la résistance à l'usure est en moyenne, dans leur cas, vingt fois plus grande que celle d'un bon acier suédois, on peut penser qu'ils le sont moins encore quand il s'agit de comparer les aciers entre eux. Les fabricants américains de scies circulaires à dents amovibles vendent des dents en acier rapide dont la résistance à l'usure est en moyenne cinq fois plus élevée que celle des bons aciers pour rubans. Il s'agit d'aciers au tungstène dont les caractéristiques mécaniques et le prix interdiraient l'emploi pour la fabrication de lames de scies à ruban. Les scieurs peuvent donc penser que les aciers qui leur seront éventuellement proposés ne permettront qu'un gain assez inférieur à cinq. Un aciériste qui serait en mesure d'offrir un gain nettement supérieur à deux, le ferait probablement maintenant constater au laboratoire plutôt que de se contenter de moyens publicitaires sans support technique.

Il y a donc, en définitive, très peu de chances pour que les scieurs puissent valablement apprécier la tenue de coupe d'un acier sans recourir à un contrôle systématique.

On peut, en principe, envisager bien des méthodes de contrôle mais le choix est souvent fixé par des considérations de rentabilité. A cet égard, un contrôle qui n'engage pratiquement pas de frais peut paraître tentant.

Une méthode qui est quelquefois employée con-

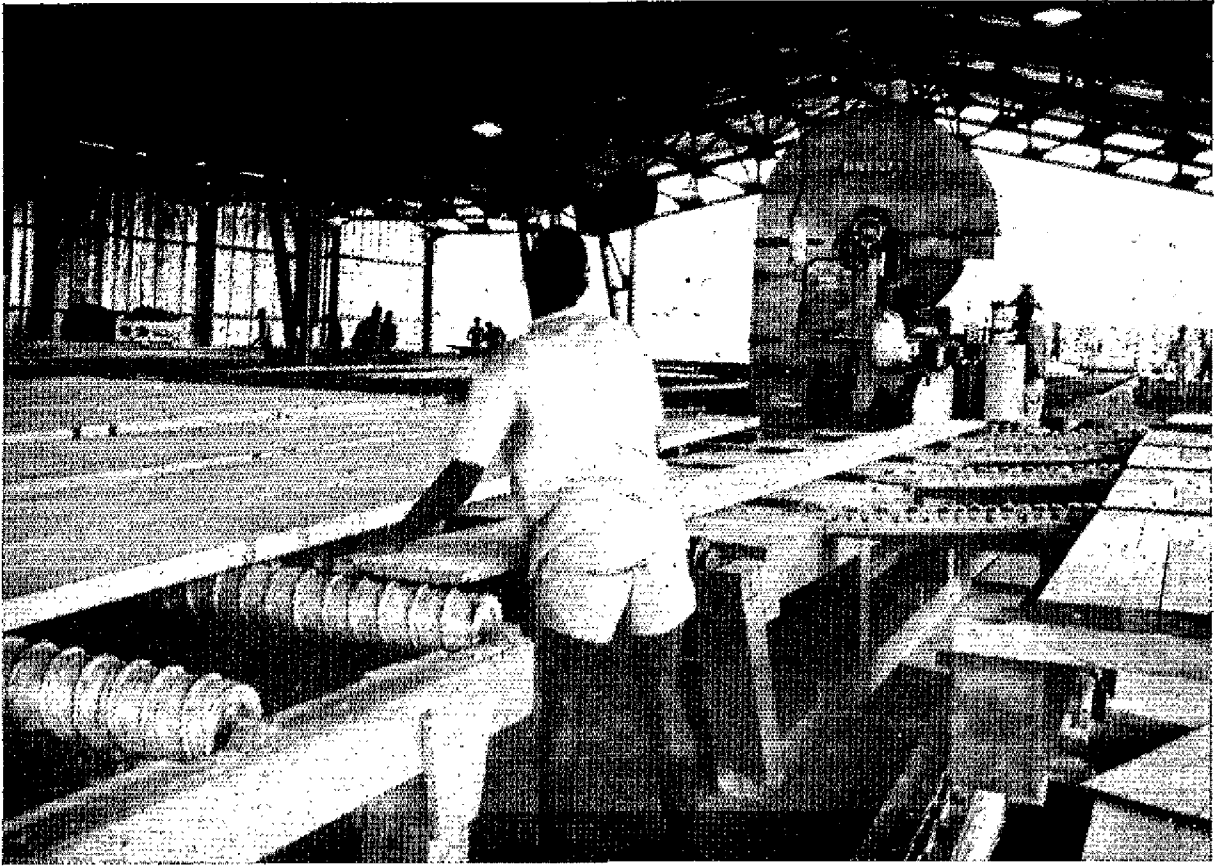


Photo J. P. Leloir.

Groupe BECOB, Scierie SOTREF à Guessebo (Côte-d'Ivoire). Dédouleur.

siste à relever dans la comptabilité tous les achats de lames pour la scie de tête effectués au cours des quatre ou cinq dernières années. Ceci permet de calculer sans trop d'erreurs le temps moyen pratique de service d'une lame. On commande alors un lot de 8 à 10 lames de la qualité à comparer et l'on voit pendant combien de mois et de semaines il est possible de travailler en se servant uniquement de ces lames.

Les renseignements ainsi obtenus sont très supérieurs à ceux qui résultent d'une simple impression ; ils comportent pourtant de nombreux risques d'erreurs.

Il faut d'abord s'assurer que les lames sont mises hors de service en raison de leur usure et non de leur fatigue. Il faut ensuite se demander si les conditions de travail dans l'atelier d'affûtage sont restées inchangées. La perte de métal d'une lame est en effet imputable pour plus de 99 % à l'affûtage et non à l'action du bois. Un changement de machine, de qualité de meule et surtout de personnel peut se traduire par des variations de consommation de lames plus importantes que celles qui peuvent provenir de la nature de l'acier.

Si ces deux conditions sont satisfaites, on n'est pas pour autant à l'abri de variations systématiques

de l'abrasivité du bois dues à une modification du temps de stockage des bois sur parc ou à un changement de la zone forestière exploitée. Nous avons observé des variations importantes de l'abrasivité moyenne des tecks d'un peuplement à l'autre ; il est probable qu'il en est de même pour bien d'autres essences.

Il faut donc interpréter avec beaucoup de prudence les renseignements fournis par ce genre de contrôle, et si l'on songe qu'il est beaucoup plus intéressant d'augmenter la production que de réaliser une légère économie, il est manifeste qu'il vaut mieux recourir à des méthodes plus sûres.

On peut par exemple mettre en service au même moment deux jeux de six lames neuves de deux provenances différentes, chaque lame étant repérée par un numéro pair pour une qualité, impair pour l'autre. Les lames étant employées par roulement toujours dans le même ordre, il suffit de noter sur un registre le moment de chaque changement de lame pour disposer après quelques mois d'une information exploitable. Si le relevé est fait sur une dédouleur, le résultat est en général plus rapidement utilisable que s'il est fait sur la scie de tête.

Il est donc possible à condition d'accepter un minimum de pointage et de procéder méthodique-

ment d'obtenir après quelques mois un document dont le dépouillement permet de dire s'il existe ou non une différence systématique entre les deux aciers. Si la différence existe, le scieur dispose d'une information brute, directement exploitable, mais qui n'établit encore qu'une présomption de supériorité en ce qui concerne la tenue de coupe. La tenue pratique peut en effet être imputable à des facteurs tels que le tensionnage ou l'affûtage qui ne doivent pas nécessairement être effectués de la même façon pour les deux aciers si l'on veut tirer le meilleur parti de chacun.

Nous avons choisi cet exemple pour montrer qu'il n'est pas facile de faire des observations en scierie, même si l'on se limite à l'étude d'un seul facteur très simple. Il ne faut donc pas s'étonner

que l'apport industriel ait été beaucoup plus faible ici que dans le cas de la coupe des métaux. Seule l'influence des facteurs très importants a pu être observée ; nous avons cité l'exemple de la tenue de la scielette, on pourrait citer de même la différence entre l'abrasivité des bois frais et des bois secs dans le cas des essences à forte teneur en silice.

Quand l'influence d'un facteur est peu marquée, sa mise en évidence est longue et demande beaucoup de soin, si bien que la combinaison de plusieurs facteurs devient très difficile. Il ne suffit pas d'observer, il faut expérimenter et s'il en résulte une perturbation de la production, l'opération devient prohibitive. Il est plus économique de travailler en dehors de l'industrie, c'est-à-dire, en donnant pour le moment à ce mot un sens très large, au laboratoire.

B. — Les observations au Laboratoire

Qu'il s'agisse d'étudier l'usure ou tout autre aspect du sciage, chaque laboratoire est conduit à orienter son activité en fonction de conditions particulières, si bien que les méthodes de travail ne sont jamais tout à fait identiques d'un laboratoire à l'autre. Il est tentant cependant, et surtout très utile pour bien faire comprendre les problèmes qui se posent, de classer les politiques suivies en deux catégories, même si aucun chercheur ne reconnaît avoir tout à fait adopté l'une ou l'autre.

La première politique, que nous pourrions appeler « pratique » consiste à installer dans le laboratoire une machine industrielle que l'on munit de tous les appareils de mesure jugés nécessaires et à étudier les résultats obtenus quand on fait varier les différents paramètres de la coupe.

La deuxième politique, que nous pourrions appeler « analytique » consiste à faire construire des machines spéciales, éventuellement très différentes des machines industrielles, afin d'isoler dans toute la mesure du possible chacun des facteurs à étudier.

Dans le premier cas, après une enquête dans l'industrie, on choisit une machine d'étude qui correspond aux caractéristiques moyennes des machines les plus répandues dans le pays. On prend comme base de référence pour les études à entreprendre les conditions de travail les plus universellement admises et l'on voit quel bénéfice ou quelle perte peut résulter du changement de chaque facteur pris individuellement ou de plusieurs facteurs combinés. Toutes les précautions classiques sont évidemment prises en ce qui concerne l'échantillonnage des pièces de bois sciées pour permettre de garantir la validité des résultats obtenus. Dans certains cas les essais peuvent être effectués en scierie sur une machine momentanément inutilisée que le laboratoire munit d'appareils de contrôle, l'opération est alors très économique.

Ces méthodes ont été jusqu'à présent les plus

utilisées pour l'étude du sciage en général. Dans ces études, l'usure est bien souvent considérée comme un facteur perturbateur dont on cherche à corriger ou même si on le peut, à annuler l'effet. Les cas où l'usure figure en bonne place parmi les facteurs étudiés sont intéressants mais malheureusement très rares (15). L'un des aspects les plus positifs de ce mode d'expérimentation est qu'il fait apparaître simultanément les avantages et les inconvénients du changement des conditions de travail qui a été opéré. Si ce changement se révèle bénéfique à tous points de vue il peut donner lieu à des applications pratiques immédiates ; les industriels possédant des machines identiques ou très semblables à celle qui a été employée savent ce que leur coûte la modification qui leur est proposée et quel est le bénéfice à en attendre, ils peuvent donc la réaliser sans risques.

Quand l'usure est considérée comme un facteur sinon de premier plan tout au moins important des travaux réalisés selon ces méthodes, c'est que les essences étudiées sont fortement abrasives. Dans le cas contraire, si l'on veut suivre le comportement de la lame jusqu'au moment où elle n'effectue plus un travail de qualité acceptable il faut couper longtemps — ce qui est inévitable dans tout essai d'usure quelle que soit la méthode adoptée — et consommer beaucoup de bois, si bien que l'étude d'une combinaison de plusieurs facteurs pose des problèmes d'échantillonnage des lots de bois qui ne sont pas toujours faciles à résoudre.

Il est en principe possible de tourner cette difficulté en procédant à des études successives de combinaisons limitées, mais le travail devient alors très important si bien qu'en pratique il est rare que l'on s'éloigne beaucoup des conditions de départ

(15) Cf. D. S. JONES : Slower saw speeds may mean savings. *The Australian Timber Journal*, vol. 23, n° 5, pp. 19 et 25, juin 1957.

D. S. JONES : Sawing those difficult timbers. C. S. I. R. O. Forest Products Newsletter, n° 240, avril 1958.

qui ne sont donc pas radicalement remises en question.

Un autre inconvénient de l'emploi de ces méthodes, et peut-être le plus grave, résulte du fait que le renseignement fourni est global et difficile à interpréter. Pour bien mettre en évidence cette difficulté, prenons comme exemple l'étude d'un problème qui intéresse particulièrement les scieurs de bois sili-ceux : le choix de la vitesse de coupe. L'expérimentateur qui veut informer un groupe de scieurs sur ce problème délicat, établit d'abord, pour servir de base de référence, les performances obtenues quand l'essence étudiée est sciée dans les conditions habituelles de travail ; il modifie ensuite la vitesse de coupe pour voir si les nouvelles performances réalisées représentent un gain ou une perte. Malheureusement, il n'est pas possible de changer la vitesse de coupe sans modifier plusieurs autres facteurs. Supposons que la vitesse soit réduite de moitié, il faut choisir entre conserver la même vitesse d'avance, — c'est-à-dire doubler l'épaisseur des copeaux — et réduire l'amenage de moitié, ce qui à coup sûr ne satisferait aucun scieur ; à moins que l'on préfère maintenir constants ces deux facteurs en réduisant de moitié le pas de denture, par conséquent en doublant la charge supportée par la lame et sans doute aussi en réduisant le volume disponible dans chaque creux de dent pour le logement des copeaux. Il faut choisir aussi entre une réduction de moitié de la puissance du moteur et un doublement de l'effort transmis à la lame. Il faut aussi soit doubler la hauteur de coupe, soit réduire de moitié la longueur de copeaux enlevés par chaque dent en un temps donné. Finalement, puisqu'il ne peut pas modifier la vitesse de coupe en laissant inchangés les autres facteurs, l'expérimentateur aura tendance à choisir la formule qui paraîtra la plus naturelle à tous les scieurs, c'est-à-dire qu'il réduira la vitesse de coupe en conservant la même lame, le même moteur et la même vitesse d'avance. Ce choix présente l'avantage de permettre de traduire par le même nombre le gain de temps de sciage et le gain de surface sciée qui sont les deux éléments les plus intéressants pour le scieur. L'inconvénient grave est qu'il est impossible de savoir, si l'on ne procède pas à d'autres essais ou à des observations spéciales, quelle part du résultat global est imputable à chacune des modifications qui sont intervenues. Il n'est pas impossible que dans certains cas la réduction de vitesse se traduise, toutes choses égales d'ailleurs, par une augmentation de l'usure, mais que cette perte soit plus que compensée par l'influence bénéfique d'un autre facteur. Pour certains scieurs cette confusion est sans importance puisque de toutes façons ils enregistrent un gain, pour d'autres elle peut être plus grave.

Prenons comme exemple les recommandations faites aux scieurs australiens par D. S. JONES dans l'article cité en note 15. Elles montrent tous les avantages que l'on peut tirer d'une réduction de

vitesse des scies circulaires lorsque l'on scie certaines essences abrasives. Le scieur français risque, s'il lit ces recommandations un peu en diagonale, de penser qu'elles peuvent s'appliquer aux rubans qu'il utilise, avec les mêmes chances de profit. S'il examine l'article plus attentivement, il s'aperçoit pourtant que l'auteur ne dit nulle part que la réduction de vitesse entraîne une diminution de l'usure, mais qu'au contraire il fonde sa politique sur le fait que l'on peut presque toujours, dans les scieries australiennes, augmenter sans inconvénients l'effort imposé aux lames de scies circulaires. La politique préconisée ne serait donc applicable aux rubans que dans la mesure où la charge de la lame pourrait être augmentée, sinon sa conséquence immédiate serait une réduction de la production.

Nous avons cité cet exemple pour montrer qu'il est difficile de définir le domaine de validité des essais pratiques en dehors du voisinage immédiat des conditions de l'essai. Il est possible de s'affranchir dans une large mesure de ces difficultés en prenant certaines précautions dans la combinaison des variations de facteurs, c'est-à-dire finalement en donnant à ces essais pratiques une tournure plus analytique.

En choisissant dès le départ une politique résolument analytique, il est possible d'éviter, sinon totalement du moins en grande partie, les difficultés qui viennent d'être évoquées. En étudiant d'abord le comportement d'une seule dent on élimine toutes les perturbations imputables à la lame, on peut contrôler plus rigoureusement les différents facteurs et on diminue beaucoup la consommation de bois ce qui facilite grandement l'échantillonnage.

Un autre avantage réside dans le fait que l'on peut espérer faire des contrôles qui seraient inimaginables sur une machine industrielle. A titre d'exemple, on ne voit pas très bien comment on pourrait mesurer la température atteinte au voisinage immédiat de l'arête de coupe des dents d'une scie à ruban ou d'une scie circulaire industrielle. Etant donné l'importance de la connaissance de ces températures pour la compréhension du mécanisme de l'usure on peut au contraire, même s'il faut s'attendre à des difficultés, envisager d'effectuer ces mesures au laboratoire.

En contrepartie de ces avantages, les méthodes analytiques présentent évidemment certains inconvénients. Il faut d'abord créer un matériel spécial, long à mettre au point et nécessairement beaucoup plus onéreux, à taille égale, que des machines de série. La nécessité d'employer du matériel délicat et de faire évoluer sans cesse les méthodes d'investigation en fonction des résultats des essais, oblige pratiquement à faire l'essentiel du travail loin des sources d'approvisionnement du bois. L'exécution d'un essai demande des délais beaucoup plus longs que celle d'un essai pratique... Nous évoquerons plus loin bien d'autres difficultés, si nous nous en tenons pour le moment à la compa-

raison avec la politique pratique évoquée plus haut nous pouvons dire que l'inconvénient le plus grave des essais analytiques réside dans le fait qu'ils ne permettent pas de dire si les résultats obtenus sont immédiatement applicables ou non. Des expérimentations complémentaires sont toujours nécessaires. Ces expérimentations peuvent consister en une application industrielle limitée qui est ensuite étendue si aucune difficulté ne se présente. Elles peuvent dans d'autres cas demander des travaux assez longs. La politique analytique a alors l'inconvénient de ne porter tous ses fruits que si elle est poursuivie assez longtemps.

On voit, en définitive, qu'il faut choisir entre une politique pratique de portée limitée, orientée en fonction de conditions locales précises, et une politique analytique dont les possibilités sont en principe indéfinies mais dont la portée pratique est moins immédiate.

Les laboratoires qui se consacrent à l'amélioration de l'industrie du sciage d'un seul pays ont tendance à s'orienter plutôt vers la première, ceux qui ont à résoudre des problèmes très divers dans de nombreux pays choisissent plutôt la seconde.

(à suivre).

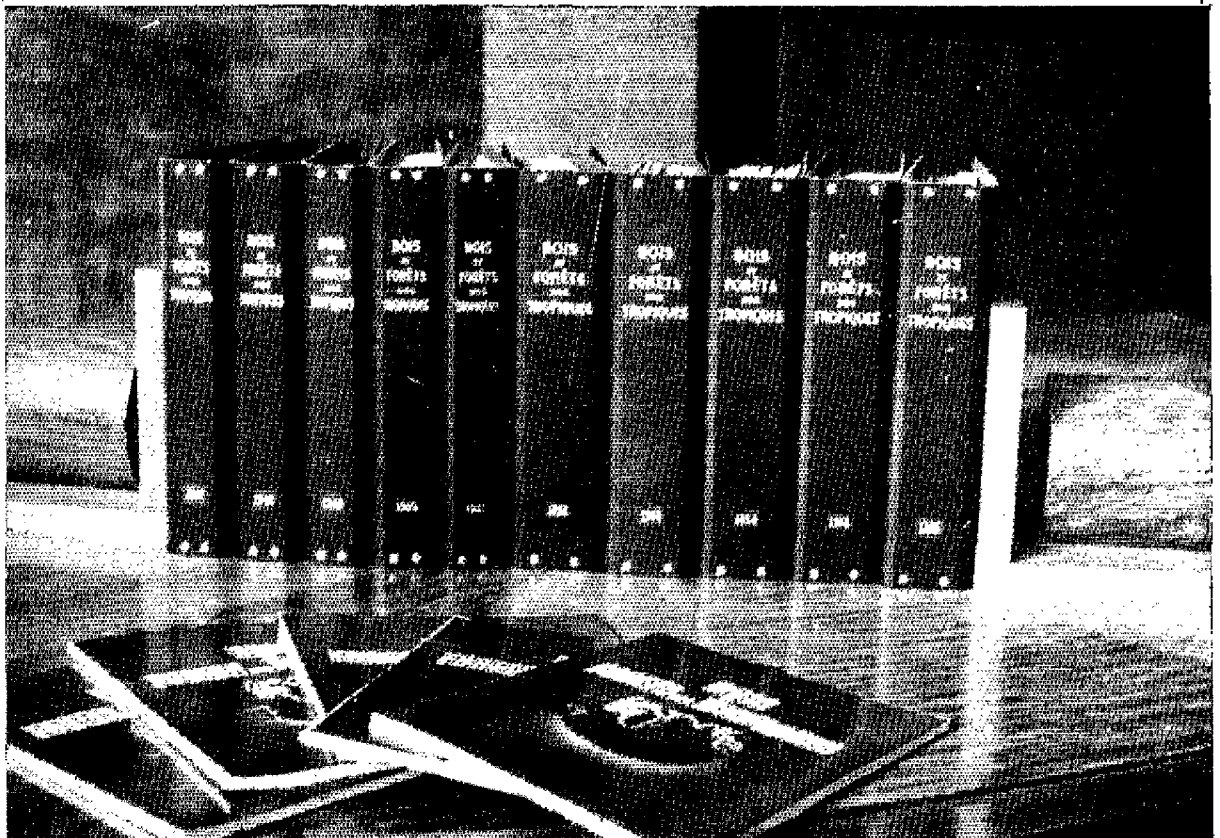
BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES

*Vous recommande SA RELIURE SPÉCIALE
qui protégera efficacement votre collection de revues*

Cette reliure, à la fois résistante et élégante, a été spécialement étudiée pour permettre un accrochage et un décrochage rapides et simples de chaque numéro.

Prix : 5 francs par reliure annuelle (Port en sus)

Remarque importante : Lors des commandes, n'oubliez pas de nous préciser les millésimes souhaités.



DOCUMENTATION

COMMENT SE PROCURER LES DOCUMENTS QUE L'ON DÉSIRE

La division de Documentation du C. T. F. T. est organisée en vue de procurer aux personnes qui lui en font la demande toute documentation déjà publiée qui entre dans le cadre de l'activité de cet organisme.

Elle peut notamment

— abonner aux périodiques français ou étrangers :

— procurer les ouvrages, publications diverses ou numéros isolés de périodiques français ou étrangers, dans les mêmes conditions et délais que les librairies ordinaires.

Elle peut également procurer des reproductions au prix de 1 F la page.

Elle peut, enfin, procurer la traduction de toute publication en langue étrangère, des tarifs variables, suivant l'importance de la traduction.

Les commandes doivent être adressées à : Monsieur le Directeur Général du CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL (DOCUMENTATION), 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, 94 - Nogent-sur-Marne, FRANCE.

Important : Toute commande d'une publication (ou de reproduction), dont l'analyse a paru dans « Bois et Forêts des Tropiques », doit indiquer le numéro que porte cette analyse dans notre périodique.

Documentation Analytique

AVERTISSEMENT

Les analyses documentaires qui suivent sont établies par la DIVISION DE DOCUMENTATION DU CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL. Ce sont des techniciens spécialistes de ce Centre qui ont pour mission de rechercher, résumer et, le cas échéant, traduire toutes les informations nouvelles et intéressantes concernant la foresterie et la sylviculture tropicales ainsi que l'exploitation, la mise en œuvre et la commercialisation des bois tropicaux dans tous les ouvrages, brochures et documents en toutes langues les plus récents ainsi que dans plus de 120 périodiques français et étrangers.

Le lecteur peut être ainsi assuré que tout ce qui est publié dans le monde concernant notre activité lui est signalé de la manière la plus commode, la plus pertinente et la plus complète.

FORESTERIE

D 114-1 **Relation entre les forêts du Mayombe et des Dembos, indications sur les facteurs prédominants.** (Correlação entre as florestas do Maiombe e dos Dembos, indicação dos factores predominantes) par **R. F. Romero Monteiro.** Sep. Bol. Inst. Cient. Angola (Luanda) 1965 (1) n° 2, p. 257-265 (Portugais).

La forêt dense humide s'étend, en Angola, dans le Mayombe (district du Cabinda) et de façon plus extensive dans les Dembos, en arrière de la zone littorale Nord, entre 400 et 700 m d'altitude. L'auteur compare les données climatiques, pédologiques et fournit d'importantes listes floristiques de ces deux formations. En conclusion, il indique que la forêt du Cabinda est caractérisée par le *Gossweilero dendron* et le *Terminalia superba*. Viennent ensuite en petites quantités l'*Oxystigma oxyphyllum*, les *Entandrophragma* et le *Chlorophora excelsa*.

Dans les Dembos, les essences les plus caractéristiques

sont les suivantes : *Chlorophora excelsa*, *Pteleopsis diptera*, *Khaya anthoteca*, *Pterocarpus tinctorius*, *Entandrophragma spp*, *Diospyros mespiliformis*, *Albizia spp* et en petites quantités : *Melia bombolo* et *Morus mezozygia*. - R. CH.

D 114-2 **Etude du taux d'accroissement en diamètre d'un peuplement d'Acajou à grandes feuilles (*Swietenia macrophylla king*) dans le parc national de Makiling.** (Study of the diameter growth of thinned large-leaf mahogany stand in the Makiling national park) par **M. Z. Valera.** The Philippine J. of Forestry 1962, vol. 18, n° 1-4, publié 1966, p. 23-40, 4 fig., 3 graph., 5 tblx (Anglais).

L'objet de cette étude était de connaître l'importance de l'accroissement obtenu 5 ans après une coupe d'éclaircie, dans une parcelle pure de *Swietenia macrophylla*, plantée en 1928, en comparant la partie éclaircie (0,45 ha), en 1955, du peuplement âgé alors de 27 ans, à celle restée sans traitement (0,36 ha).

INDUSTRIES DU BOIS

Cette plantation, située dans une vallée de la zone des collines du Parc National de Makiling, près de Laguna, à proximité de Manille, comptait, avant l'éclaircie, près de 1.000 tiges sur 0,81 ha. Il en fut dénombré 444 sur la partie témoin, laissée sans traitement. La concurrence avait été sévère : quelques houppiers surcimaient la strate continue, formée de cimes dominantes recevant pleinement la lumière du ciel et de cimes dominées, recevant une faible proportion de lumière directe. Les cimes de nombreux arbres restaient dans le sous-étage et ne recevaient que la lumière transmise.

Sur la demi-parcelle non traitée (0,36 ha), et comparativement sur l'autre, on a obtenu les mesures suivantes :

Accroissement en diamètre de la demi-parcelle témoin

Classe de diamètre en cm	Nbre d'arbres	1955 Diamètre total cm	1960 Diamètre total cm	Moyenne d'accroissement annuel
5-10 ..	38	315	384	0,36
10-15 ..	60	724	865	0,46
15-20 ..	52	868	1.025	0,60
20-25 ..	60	1.324	1.421	0,32
25-30 ..	91	2.441	2.615	0,38
30-35 ..	80	2.559	2.797	0,59
35-40 ..	41	1.551	1.711	0,77
40-45 ..	22	931	1.023	0,83
Total ..	444	10.713	11.841	0,54

de la demi-parcelle éclaircie

Classe de diamètre en cm	Nbre d'arbres	1955 Diamètre total cm	1960 Diamètre total cm	Moyenne d'accroissement annuel
5-10 ..	17	124	149	0,28
10-15 ..	31	372	490	0,76
15-20 ..	26	448	576	0,96
20-25 ..	33	736	809	0,46
25-30 ..	62	1.680	1.895	0,46
30-35 ..	64	2.055	2.215	0,50
35-40 ..	39	1.470	1.647	0,89
40-45 ..	20	827	898	0,71
45-50 ..	6	301	324	0,69
50-55 ..	6	335	370	1,04
Total ..	304	8.348	9.373	0,73

Accroissement de la surface terrière

	Surface en m ²		Taux annuel
	1955	1960	
1/2 parcelle-témoin	23,5567	28,5725	0,00224
1/2 parcelle après éclaircie..	20,4062	24,9721	0,00296

L'auteur indique en conclusion que les taux d'accroissement en diamètre et surface terrière de la surface éclaircie ont été de 32 % supérieurs à ceux de la surface témoin, mais que sur toute l'étendue de la parcelle, les taux d'accroissement les plus élevés se rencontrent dans les classes de diamètre les plus fortes qui correspondent aux arbres dominants. — R. CH.

D 114-3 La Maison industrialisée aux Etats-Unis et sa fabrication.

Le Centre Technique du Bois vient de publier son Cahier n° 72 : « La Maison industrialisée aux Etats-Unis et sa fabrication », rédigé par M. Jacques NRCOB, Ingénieur au Centre Technique du Bois, d'après son rapport et les notes prises par divers participants, au cours d'une mission organisée en septembre 1964 par le Centre de Productivité des Industries du Bois sous l'égide de la Confédération Nationale des Industries du Bois, le Chef de mission étant M. Félix COLLIN, Président de la C. N. I. B. et du Centre Technique du Bois, et l'organisateur M. Marcel QUENTIN, Directeur du Centre de Productivité des Industries du Bois.

Un avant-propos, rédigé par M. QUENTIN, insiste sur l'accueil cordial qui a été réservé à la mission et sur l'importance des renseignements qui ont été recueillis, tant sur les techniques de fabrication que sur l'organisation de la vente, la législation, les modes de financement, etc...

On sait qu'aux Etats-Unis, les constructeurs sont en mesure de construire plus d'un million et demi de logements par an à des prix de 3 à 4 fois inférieurs à ceux qui sont pratiqués en France, compte tenu du rapport des salaires entre les deux pays, et que ces résultats sont obtenus grâce à l'industrialisation des procédés de construction et à une utilisation très importante du bois et de ses dérivés. On peut souligner, à ce point de vue, que certains préjugés que l'on rencontre assez couramment en France sur l'emploi du bois, notamment pour la construction de maisons individuelles confortables, n'ont pas cours aux Etats-Unis, et que ce large appel au bois est une des raisons de l'avance prise par les Etats-Unis en matière de construction de maisons.

Le Cahier 72 traite successivement de considérations générales (réglementations, financement, etc...), des modèles industrialisés (description des différents éléments réalisés ou assemblés soit en usine pour les uns, soit sur le chantier pour les autres) de l'organisation des entreprises et de la fabrication, du montage, des facteurs favorables à la productivité, des salaires, etc...

D 114-4 Les fiches techniques publiées par le Centre Technique du Bois.

Depuis plusieurs années, la Section des Exploitations Forestières et Scieries du Centre Technique du Bois publie régulièrement des « Fiches Techniques de l'Exploitant Forestier et du Scieur » qui constituent des notices détaillées sur les engins et procédés modernes d'exploitation forestière et de scierie. Les fiches traitent des problèmes intéressants la profession au fur et à mesure des besoins de l'actualité technique et rendent compte également des enquêtes du Centre Technique du Bois ainsi que des organismes de recherches.

(N. D. L. R. Nous rappelons à nos lecteurs que, de son côté, le C. T. F. T. publie depuis 12 ans, dans le même esprit, le Recueil Technique de l'Exploitant Forestier, spécialement adapté aux conditions des pays tropicaux.)

PÊCHE ET PISCICULTURE

D 114-5 Pêche et Pisciculture en Israël en 1964 (Fisheries and Fish culture in Israel in 1964) par S. Sarig. Bamidgheh 4, Vol. 17, décembre 1965, pp. 94 à 106.

La consommation totale annuelle de poisson en Israël en 1964 s'est élevée à 24.842 contre 22.814 en 1963, soit une augmentation de 7 %. La consommation individuelle annuelle s'est de même accrue de 5,3 % pour atteindre 9,9 kg. 80 % de cette consommation se font sous la forme de poisson vivant, frais ou congelé.

La production locale totale a été de 18.730 t contre 16.381 t en 1963, soit une augmentation de 7 %. La production nationale a donc couvert 75,3 % de la consommation.

Dans le domaine des pêches continentales (1.325 t), il faut signaler l'introduction de *Tilapia nilotica* et *Mugil cephalus* dans le lac de Galilée (qui est la principale source de production de ces pêches). La production du lac en *T. nilotica* et en mulets s'est, en conséquence, élevée. Egalement, de façon inattendue, la production de *Tilapia galilaea* a augmenté.

La superficie des étangs de pisciculture est restée inchangée en 1964, par contre, la production s'est accrue de 3,5 % pour atteindre 10.408 t (soit plus de 55 % de la production nationale totale). De même, le rendement moyen par dunam (1/10 ha) est passé à 212 kg contre 205 en 1963.

La production de *Tilapia* dans les étangs a diminué de 34 % par rapport à 1963 et est revenue à 380 t ; par contre, celle des mulets a augmenté de 38 % et atteignait 257 t. La carpe est en augmentation : 9.722 t. contre 9.240 en 1963.

Les consommateurs demandant de plus en plus de poissons de grande taille, les carpes pesant moins de 450 g ont disparu des marchés. Le poids de 80 % des carpes commercialisées se situait entre 450 et 600 g et 23 % étaient même d'un poids supérieur à 600 g. — J. B.

D 114-6 Pêche et Pisciculture en Israël en 1965
(Fisheries and Fish Culture in Israel in 1965) par S. Sarrig. Bamidgah 2, Vol. 18, juin 1966, pp. 37 à 50.

La consommation totale annuelle de poisson en Israël en 1965 a atteint 25.936 t et la consommation individuelle s'est élevée à 10 kg. L'augmentation par rapport à 1965 est faible (1,094 t pour la consommation totale et 0,1 kg pour la consommation individuelle).

La production nationale totale a été de 19.514 t, en augmentation sur l'année précédente de 4 %. Cette production a couvert 75,6 % de la consommation.

Dans le domaine des pêches continentales (1.332 t), la production de *Tilapia* et de mulets continue à s'accroître. Cependant, le pourcentage des *Tilapia nilotica* est en régression malgré les déversements d'alevins. D'excellents résultats ont été obtenus avec les alevins de mulets introduits chaque année de la Méditerranée qui trouvent de bonnes conditions de croissance dans le lac de Galilée.

La superficie des étangs de pisciculture s'est un peu accrue en 1965 ; elle est passée de 4.875 ha à 5.065 ha. Par contre, la quantité de poisson vendue a légèrement diminué 10.135 t contre 10.408 t en 1964. A la fin de l'année, un surplus de 1.500 t de carpes non vendues restait dans les étangs de stockage.

On peut assigner plusieurs causes à ce fait : la demande accrue de merlu congelé des pêcheries de l'Atlantique, aussi la défaveur croissante du consommateur envers le poisson gras, et, enfin, l'augmentation des prix consécutive à l'accroissement des coûts de production.

Le rendement à l'unité de surface a décliné et est revenu au niveau de 1962 : 200 kg par dunam (2.000 kg à l'ha), mais cette diminution est artificielle puisque l'on n'a pas tenu compte du poisson stocké et non commercialisé. En réalité, si l'on inclut le stock de carpes restant en fin d'année, le rendement moyen à l'hectare a été d'environ 2.300 kg.

La mévente n'affecte que la production de carpe. Cependant, la production de *Tilapia* a continué à décroître et n'a atteint que 328 t. Les pisciculteurs restreignent, en effet, l'élevage du *Tilapia* dont la reproduction incontrôlable est gênante pour la croissance de la carpe. 248 t de mulets ont été produites en étangs, soit une très légère diminution par rapport à 1964.

La taille moyenne des carpes commercialisées a continué à croître. 80 % des ventes ont porté sur des carpes de 550-750 g. — J. B.

